

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**
**ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

*(для студентов 4 курса заочной формы обучения
направления подготовки 6.060101 «Строительство»
специальности «Промышленное городское строительство»)*



Харьков – ХНАГХ – 2012

Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Основания и фундаменты» (для студентов 4 курса заочной формы обучения направления подготовки 6.060101 «Строительство» специальности «Промышленное городское строительство») / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва; сост.: М. Ф. Бронжаев, Т. В. Мишурова. – Х.: ХНАГХ, 2012. – 16 с.

Составители: доц., к. т. н. М. Ф. Бронжаев,
доц., к. т. н. Т. В. Мишурова

Рецензент: профессор А. Г. Рудь

Рекомендовано кафедрой механики грунтов, фундаментов
и инженерной геологии,
протокол № 05 от 30.01.2012 г.

Содержание

	Стр.
Общие указания.....	4
Перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения.....	6
Индивидуальные задания для проектирования.....	8
Список источников.....	15

Общие указания

Цель работы:

- разработка рабочего проекта свайных фундаментов для трех разных типов надземных конструкций здания, возводимого на заданной строительной площадке с соответствующими грунтовыми условиями.

Для всех вариантов зданий:

- фундамент ФМ-1 – под железобетонную колонну сечением 400×400;
- фундамент ФМ-2 – под металлическую колонну с базой 900×900;
- фундамент ФЛ-3 – под стену из мелкоразмерных каменных материалов толщиной 510 мм.

Состав расчетно-графической работы:

Расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и одного листа чертежа (формат А-1).

В расчетно-пояснительной записке последовательно освещаются следующие вопросы:

1. Исходные данные:

- данные о сооружении (тип и назначение, схематическое изображение на плане в соответствии с индивидуальными архитектурно-конструктивными требованиями);
- прочие данные для проектирования (место строительства, нагрузки).
- литологический состав грунтов площадки строительства с данными лабораторных исследований физико-механических характеристик и уровня подземных вод, установленного при бурении разведочных скважин.

2. Построение геологической колонки. Определение расчетных физических характеристик грунтов и механических (C_{II} , φ_{II} , R_o , E) в соответствии с действующими нормативами. Классификация грунтовых слоёв по плотности сложения, водонасыщению для песчаных, видам и консистенции для пылевато-глинистых. Составление сводной таблицы физико-механических характеристик.

3. Анализ грунтового основания по геологическому разрезу и определение возможного несущего слоя.

4. Определение несущей способности висячей, забивной сваи.

5. Определение необходимого числа свай в «кусте» или расчётном участке ленточного ростверка.

6. Конструирование свайного ростверка и узлов сопряжения ростверка со сваями и над фундаментными конструкциями.

7. Расчёт фактической нагрузки на одиночную сваю в ростверке. Определение расчётной нагрузки на сваю и сравнение с фактической.

8. Расчёт условной ширины свайного фундамента. Определение величины расчётного сопротивления основания и выполнение сравнительной

проверки его соответствия среднему давлению под подошвой условного свайного фундамента.

9. Расчёт максимальных и относительных осадок всех свайных фундаментов методом послойного суммирования в табличной форме.

Графическая часть работы выполняется студентами на листе бумаги формата А-1. Эта часть задания включает в себя:

1. Совмещенный план свайного поля и ростверков. На плане указывают привязку свай к строительным осям здания, нумерацию и маркировку свай, основные размеры и отметки ростверков, маркировку ростверков, привязку к строительным осям здания, места расположения фундаментных балок и их маркировку (масштаб плана 1:100, 1:200).

2. Разрезы свайных фундаментов с указанием основных размеров и привязкой к конкретной оси здания, указанием отметок верхнего и нижнего обреза ростверка и отметки нижнего конца свай, конструкции заделки свай в ростверк (масштаб 1:25, 1:50);

3. Спецификация сборных элементов свайных фундаментов и монолитного бетона.

4. Примечания к чертежу должны включать в себя описание литологического состава и основных физико-механических характеристик несущего слоя грунтового основания, особенностей возведения фундаментов, класс бетона монолитных фундаментов, указания по устройству гидроизоляции, осадочных швов, изменению глубины заложения фундаментов.

Приложения к пояснительной записке (геологические разрезы, привязка здания к топографическому плану местности с расположением разведочных скважин, расчёты осадок фундаментов) выполняют на отдельных листах миллиметровой бумаги (формат А-3, А-4).

- Геологическая колонка с нанесением уровня подземных вод (синим цветом), планировочной линии (красным цветом), сечения фундаментов (масштабы геологического разреза - $M_B = 1:100$, $M_T = 1:1000$, 1:500);
- расчетные схемы определения деформации основания с построением эпюр природного и дополнительного давлений, указанием нижней границы сжимаемой толщи. Эпюры давлений выполняют по установленной форме (масштаб для линейных размеров 1:100, для напряжений в 1 см – 0,05 МПа или 0,5 кгс/см²), на отдельных листах миллиметровой бумаги (формат А-3, А-4).

Пояснительную записку и чертеж выполняют в полном соответствии с действующими нормативными документами.

Перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения студентами 4 курса заочного обучения по курсу «Основания и фундаменты» специальности ПГС

1. Классификация свайных фундаментов.
2. Название и назначение отдельных частей свайного фундамента.
3. Классификация свай в продольном сечении.
4. Классификация свай в поперечном сечении.
5. Расчет основания по деформациям. Цель расчета.
6. Общий принцип расчета осадки фундамента методом послойного суммирования.
7. Причины неоднородности деформаций и разуплотнения оснований.
8. Виды деформаций зданий и сооружений.
9. Несущая способность висячей сваи.
10. Несущая способность сваи-стойки.
11. Расчетная нагрузка на одиночную сваю.
12. Расчет фактической нагрузки на одну сваю в ростверке при центральном загрузении.
13. Расчет фактической нагрузки на одну сваю в ростверке при внецентренном загрузении.
14. Расчет одиночной сваи.
15. Расчет группы свай в грунте.
16. Свайный ростверк. «Куст» свай. Свайное поле.
17. Классификация и работа ростверков под статической нагрузкой.
18. Расчет ширины подошвы условного свайного фундамента.
19. Расчет фактических напряжений под подошвой условного свайного фундамента.
20. Расчетное сопротивление грунта под подошвой условного свайного фундамента. Определение, формула.
21. Отрицательное трение, понятие.
22. Конструирование ростверков и материалы.
23. Статическая работа ростверка.
24. Сваи буроинъекционные. Технология изготовления и основные характеристики, параметры.
25. Сваи буросмесительные. Технология изготовления и основные характеристики, параметры.
26. Сваи анкерные. Технология изготовления и основные характерные параметры.
27. Сваи, изготовленные поструйной технологии. Технология изготовления и основные характеристики, параметры.
28. Параметры и технология изготовления винтовых свай.
29. Параметры и технология изготовления вибропогруженных свай.
30. Параметры и технология изготовления камуфлетных свай.
31. Параметры и технология изготовления свай в выштампованном ложе.
32. Параметры и технология изготовления буровых свай.
33. Параметры и технология изготовления буроопускных свай.
34. Параметры и технология изготовления анкерных свай.
35. Параметры и технология изготовления задавливаемых свай.
36. Параметры и технология изготовления свай с уширениями.
37. Параметры и технология изготовления грунтовых свай.
38. Параметры и технология изготовления забивных свай.
39. Технология изготовления и основные характерные параметры цемента-грунтовых свай.

40. Технология изготовления и основные характерные параметры свай, изготовленных буросмесительным способом.
41. Параметры и технология изготовления свай в вытрамбованных котлованах.
42. Параметры и технология изготовления свай при высоком уровне грунтовых вод.
43. Проектирование свайных фундаментов при просадочных грунтах.
44. Конструирование ростверков в плане.
45. Конструирование ростверков в вертикальной плоскости.
46. Способы армирования свай.
47. Определение несущей способности свай с помощью натурных испытаний.
48. Расчет группы свай в грунте по деформациям.
49. Расчет осадки свайного фундамента.
50. Классификация фундаментов на естественном основании. Название и назначение отдельных частей фундамента.
51. Работа фундамента на естественном основании.
52. Расчетная схема фундамента на естественном основании.
53. Расчетное сопротивление грунта. Определение, формула.
54. Глубина заложения фундамента на естественном основании.
55. Формулы расчета ширины подошвы фундамента на естественном основании.
56. Расчет фактических напряжений под подошвой фундаментов на естественном основании.
57. Проверка правильности подбора ширины подошвы внецентренно нагруженного фундамента.
58. Расчет основания по деформациям. Цель расчета.
59. Общий принцип расчета осадки фундамента методом послойного суммирования.
60. Причины неоднородности деформаций и разуплотнения оснований.
61. Формы деформаций зданий и отдельных фундаментов.
62. Расчет осадки фундамента во времени. Эффективные и нейтральные напряжения.
63. Расчет песчаной подушки под фундамент на естественном основании на слабых грунтах.
64. Проверка прочности подстилающего слабого слоя грунта.
65. Конструкции гидроизоляции подвальных помещений при разном уровне грунтовых вод.
66. Относительная просадочность, начальное просадочное давление.
67. Расчет просадки фундамента.
68. Расчет фундамента на сдвиг по подошве.
69. Расчет крена фундамента двумя способами.
70. Химические методы улучшения строительных свойств грунтов.
71. Стена в грунте: достоинства, классификация, конструктивные формы и крепление.
72. Опускные колодцы. Размеры и конструктивные формы, сечения. Достоинства и недостатки.
73. Конструктивные методы улучшения строительных свойств грунтовых оснований.
74. Термический метод улучшения строительных свойств грунтовых оснований.
75. Улучшение строительных свойств грунтовых оснований методом замораживания.
76. Улучшение строительных свойств грунтов механическим уплотнением.
77. Анкеры, конструкция, назначение.
78. Методы улучшения строительных свойств грунтов цементацией, глинизацией и битуминизацией. Область применения.
79. Искусственное водопонижение в чистых и пылеватых песчаных грунтах.
80. Кессоны, Размеры и конструктивные формы сечения. Область использования.
81. Шпунтовая стенка. Назначение и конструктивные элементы.

Индивидуальные задания для проектирования

1. Тип зданий для индивидуальной разработки фундаментов приведен в табл. 1 и на рис. 1 – 4.
2. Район строительства – г. Харьков.
3. Пролеты L_1 , L_2 принять кратными 6 м.

Таблица 1 – Вариант здания принять по первой букве фамилии студента

А,Ё,Л,С,Ч,Е	Б,Ж,М,Т,Ш,К	В,З,Н,У,Щ,Р	Г,И,О,Ф,Э,Ц	Д,Й,П,Х,Ю,Я
Здание №1	Здание №2	Здание №3	Здание №4	Здание №5

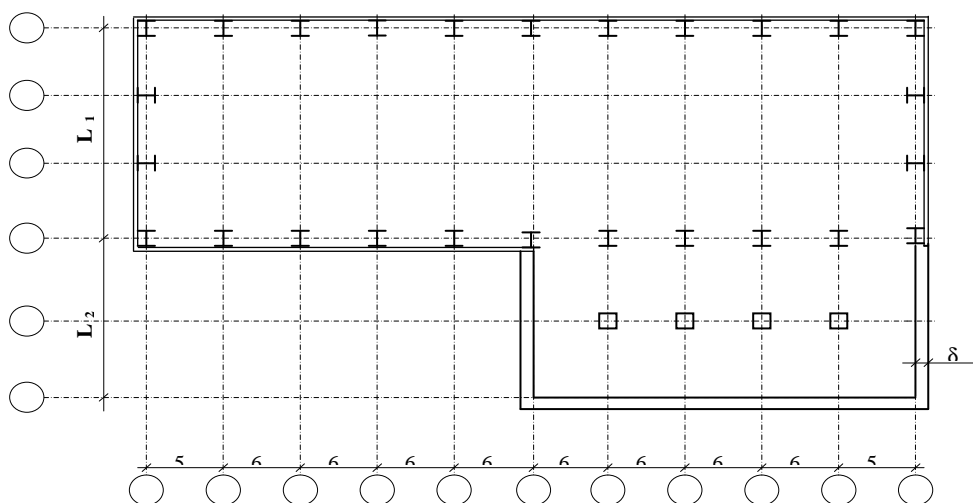


Рис. 1 – Здание 1.
Вагоноремонтный завод.

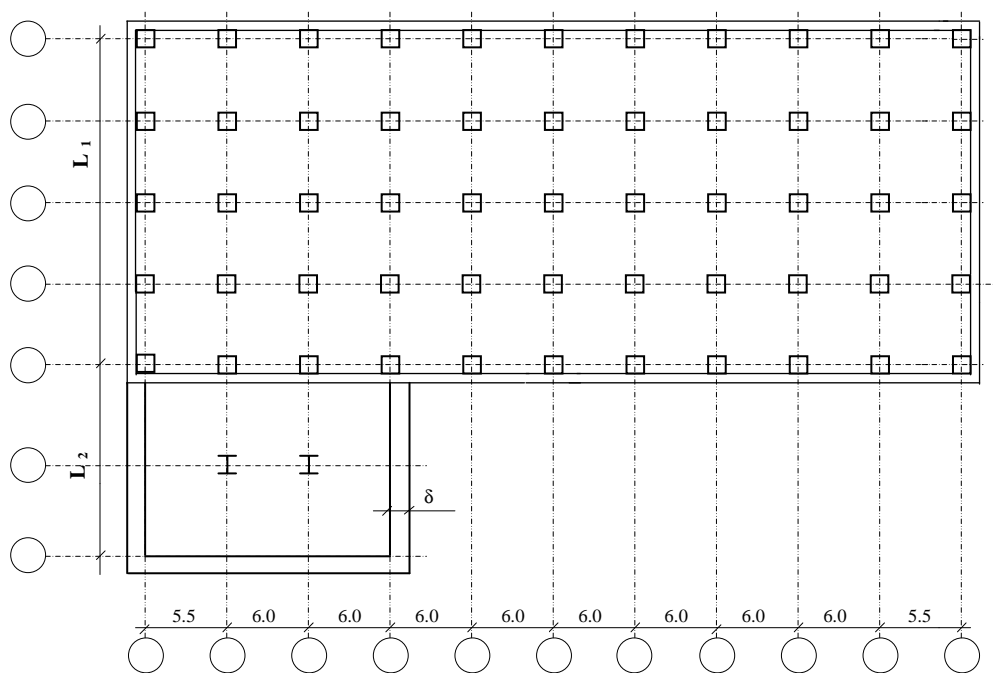


Рис. 2 – Здание №2.
Административно-бытовой корпус

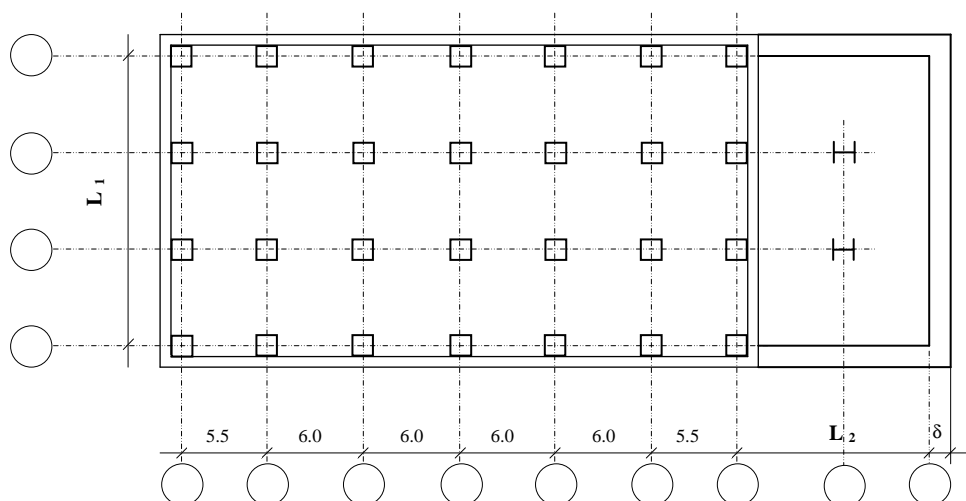


Рис. 3 – Здание №3.
Склад готовой продукции.

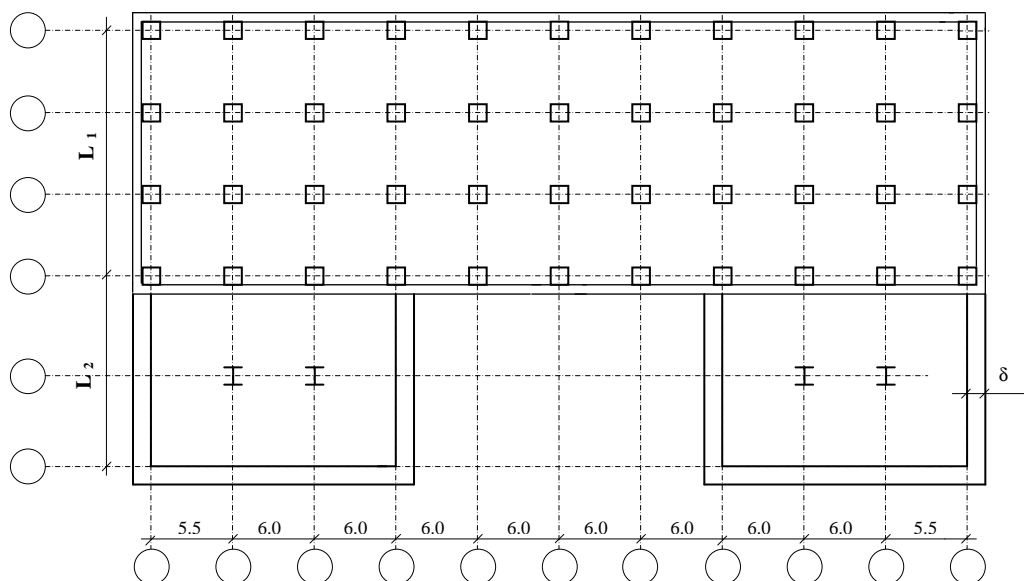


Рис. 4 – Здание №4.
Вычислительный центр.

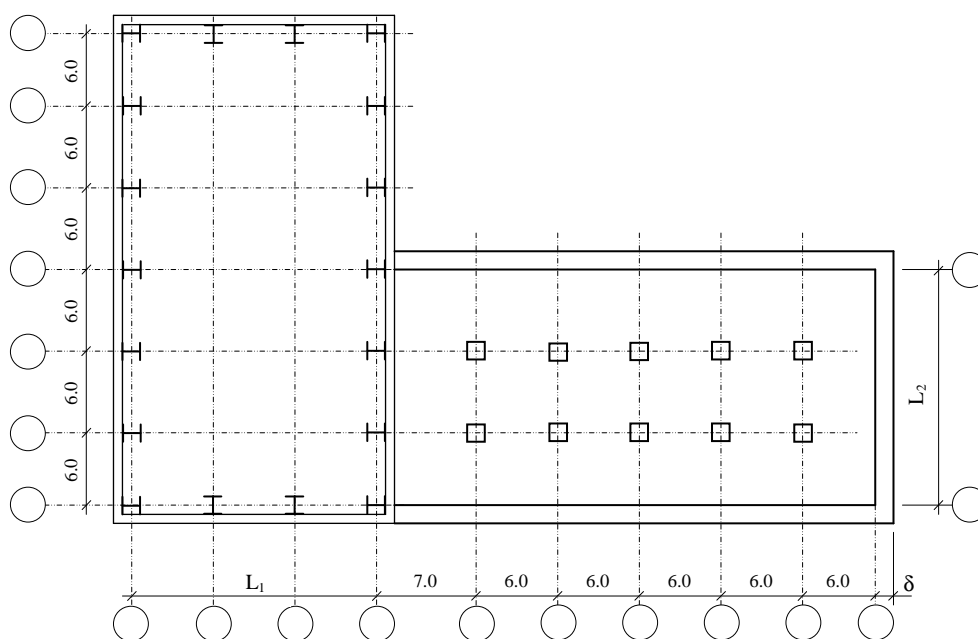


Рис. 5 – Здание №5.
Окрасочный цех с блоком АБК

Грунтовые условия

Таблица 2 – Сводная таблица физико-механических характеристик грунтов

№ инж.-геологич. элемента	Наименование элемента	Влажность природная, w , %	Влажность на границе пластичности, w_p , %	Влажность на границе текучести, w_L , %	Число пластичности, I_p , %	Показатель текучести I_L	Удельный вес грунта γ_{II} , кН/м ³	Удельный вес частиц, γ_s , кН/м ³	Удельный вес сухого грунта, γ_d , кН/м ³	Коефф. пористости e	Пористость n , %	Степень влажности S_r	Удельный вес грунта взвешенного в воде, γ_{sb} , кН/м ³	Угол внутреннего трения φ_{II} , градусы	Удельное сцепление C_{II} , кПа	Модуль деформации в естествен. состоянии, E , МПа	Условное расчетное сопротивление, R_0 , кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ИГЭ-1	Почвенно-растительный слой	К использованию в качестве естественного основания не рекомендуется															
ИГЭ-2	Песок мелкий, желтовато-серый, маловлажный							26,0									
ИГЭ-3	Суглинок бурый, карбонатный, твердый							27,2									
ИГЭ-4	Глина бурая с прожилками карбонатов, тугопластичная							27,4									

Примечание: 1. Данные таблицы 2 заполняем в соответствии с индивидуальным заданием на проектирование из табл. 3 - 5;
Примечание: 2. Механические характеристики грунтов принять по соответствующим таблицам СНиП 2.02.01-83. Основания и фундаменты.

Таблица 3 – Влажность природную и удельный вес слоя ИГЭ-2 принять по последней цифре номера зачетки студента

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Влажность, %	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,08	0,10	0,14	0,16
Удельн.вес, кН/м ³	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9

Таблица 4 – Влажность природную, удельный вес, пределы пластичности слоя ИГЭ-3 принять по предпоследней цифре номера зачетки студента

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Влажность, %	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,16	0,18
Удельн.вес, кН/м ³	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9
Предел пластичности, %	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,17	0,18	0,19
Предел текучести, %	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,26	0,22	0,26	0,28	0,30

Таблица 5 – Влажность природную, удельный вес, пределы пластичности слоя ИГЭ-4 принять по последней цифре номера зачетки студента

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Влажность, %	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
Удельн.вес, кН/м ³	19,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	20,0
Предел пластичности, %	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,14	0,15	0,16	0,17
Предел текучести, %	0,32	0,34	0,34	0,34	0,36	0,38	0,33	0,37	0,38	0,35

Таблица 6 – Мощности слоев грунтового основания принять по первой букве фамилии студента

	А, И, У	Б, К, Ф	В, Л, Х	Г, М, Ц	Д, Н, Ч	Е, О, Ш	Е, П, Щ	Ж, Р, Э	З, С, Ю	И, Т, Я
ИГЭ-2 h ₁	2	5	7	9	3	6	10	4	8	11
ИГЭ-3 h ₂	12	8	6	5	13	9	4	11	7	5

Примечание: - мощность слоя ИГЭ-1 принять равной 0,5 м;
 - граница слоя ИГЭ-4 бурением до глубины 15 м не вскрыта;
 - уровень подземных вод бурением до глубины 15 м не установлен.

Проектные нагрузки на верхний обрез фундамента приведены в табл. 7. Вертикальная нагрузка **N** в тс (в числителе), а момент **M** в тс·м (в знаменателе).

Таблица 7 – Проектные нагрузки принять по первой букве фамилии студента

	А,Й,У	Б,К,Ф	В,Л,Х	Г,М,Ц	Д,Н,Ч	Е,О,Ш	Ё,П,Щ	Ж,Р,Э	З,С,Ю	И,Т,Я
Здание №1	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Здание №2	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Здание №3	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270
	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
Здание №4	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Здание №5	115	135	155	175	195	215	235	255	275	305
	9	11	15	18	25	20	14	17	19	21

Расчетная схема свайного фундамента приведена на рис.5.

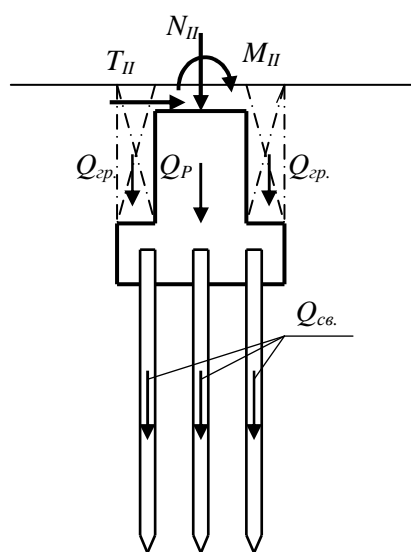


Рис. 5 – Расчетная схема свайного фундамента

Пример компоновки графической части чертежа свайного фундамента показан на рис. 6.

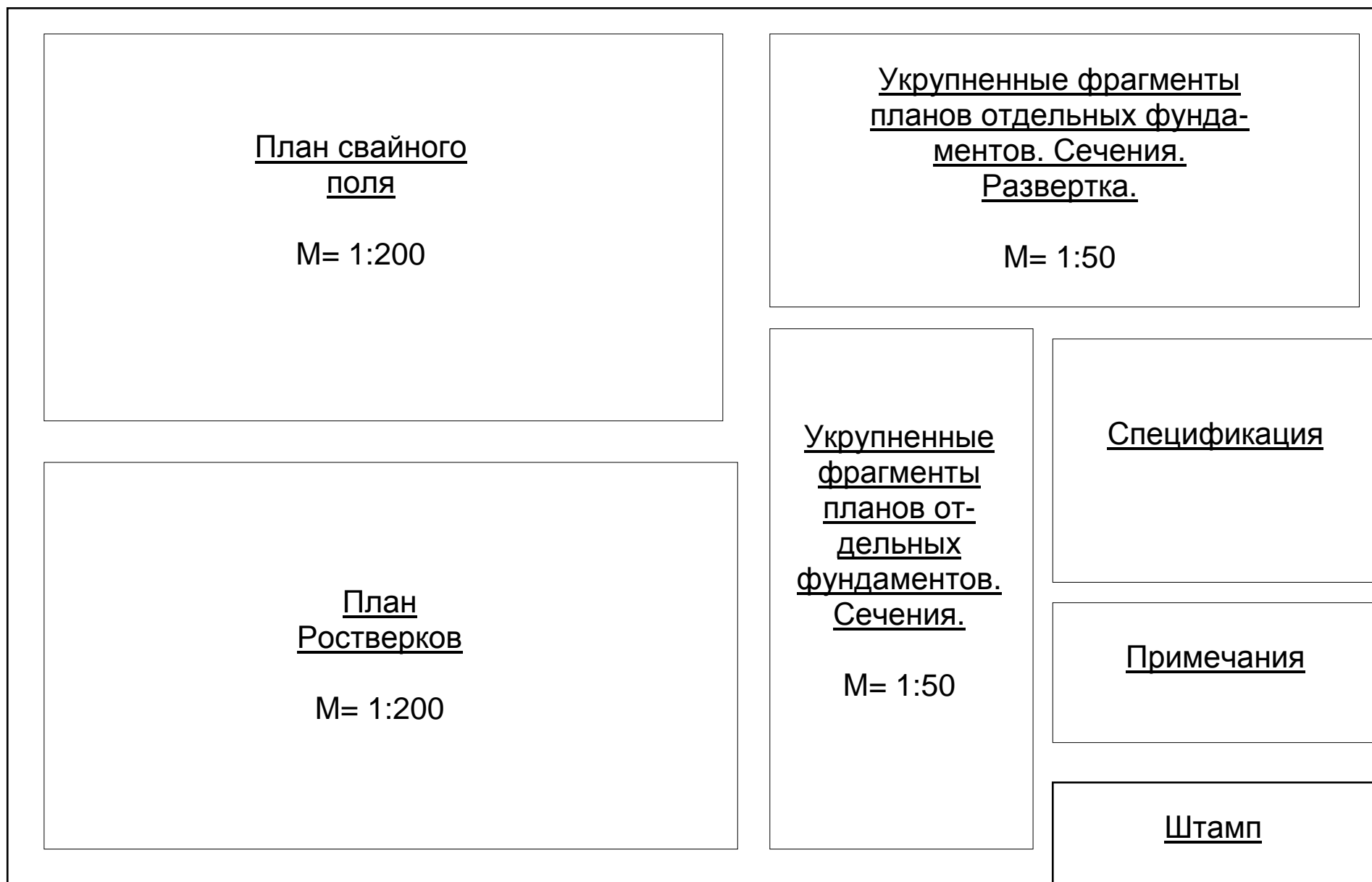


Рис. 6 – Компоновка рабочего чертежа фундаментов

Список источников

1. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии). – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. – 415 с.
2. Шутенко Л. Н., Гильман А. Д., Лупан Ю. Т. Основания и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование. – К.: Вища школа. Головне від-во, 1989. – 328 с.
3. Бронжаев М. Ф. Мишурова Т. В. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов спец. ГСХ, ТЭЗ. – Х.: ХНАГХ, 2005 (№ 319).
4. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1985.
5. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
6. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений, 1985.
7. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 48 с.
8. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – 137 с.
9. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсевича. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.
10. Веселов В. А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990. – 303 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни

«ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ»

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»,
спеціальності «Промислове міське будівництво»)*

(Рос. мовою)

Укладачі: **БРОНЖАЄВ** Михайло Федорович,
МІШУРОВА Тетяна Віталіївна

Редактор *О. В. Тарасюк*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2011, поз. 20М

Підп. до друку 21.03.2012р.
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 0,9
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011р.